

PROSES PRODUKSI KECAP DI PT. SUKASARI MITRA MANDIRI

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

FRANSISCA SUGIARTO


08.70.0001



PERPUSTAKAAN

NO. INV : 802 / KP / TP / C1

TGL : 18 / 02 2011

PARAF : 

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2011

PROSES PRODUKSI KECAP DI PT. SUKASARI MITRA MANDIRI

Oleh:

FRANSISCA SUGIARTO

NIM: 08.70.0001

Program Studi: Teknologi Pangan

Laporan Kerja Praktek ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji
pada tanggal 7 Januari 2011

Semarang, 7 Januari 2011

Fakultas Teknologi Pertanian

Program Studi Teknologi Pangan

Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing Lapangan


Lani Rahardjo

Dekan


Ita Sulistyawati, STP., MSc.

Pembimbing Akademik


Inneke Hantoro, STP., MSc.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena dengan anugerah dan kasih karunia yang telah diberikan, penulis berhasil menyelesaikan Laporan Kerja Praktek yang berjudul "Proses Produksi Kecap di PT. Sukasari Mitra Mandiri". Pelaksanaan kerja praktek yang berlangsung pada bulan Juli-Agustus 200 ini dilakukan untuk memenuhi syarat mata kuliah Kerja Praktek pada Program S1 Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari pengarahan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak yang telah sangat membantu dalam kelancaran kerja praktek dan penulisan laporan kerja praktek ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu Hadisiswanto, selaku pemilik perusahaan yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan kerja praktek di PT. Sukasari Mitra Mandiri.
2. Ibu Lanny Rahardjo, selaku Manajer Produksi PT. Sukasari Mitra Mandiri yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan informasi dan bimbingan yang dibutuhkan selama kerja praktek berlangsung.
3. Ibu Suci Wahyuni, selaku QC PT. Sukasari Mitra Mandiri yang telah meluangkan waktu untuk mendampingi, memberikan informasi dan bimbingan yang dilakukan selama kerja praktek berlangsung maupun setelah kerja praktek.
4. Seluruh karyawan PT. Sukasari Mitra Mandiri yang telah memberikan informasi-informasi dan bantuan yang dibutuhkan oleh penulis.
5. Ita Sulistyawati, STP., Msc. selaku Dekan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
6. Inneke Hantoro, STP., Msc. selaku koordinator bagian kerja praktek Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
7. Inneke Hantoro, STP., Msc. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis hingga terselesaikannya laporan ini.
8. Papa dan Mama yang selalu memberikan semangat, dukungan material dan spiritual untuk keberhasilan dalam penyusunan laporan praktek kerja lapangan ini.

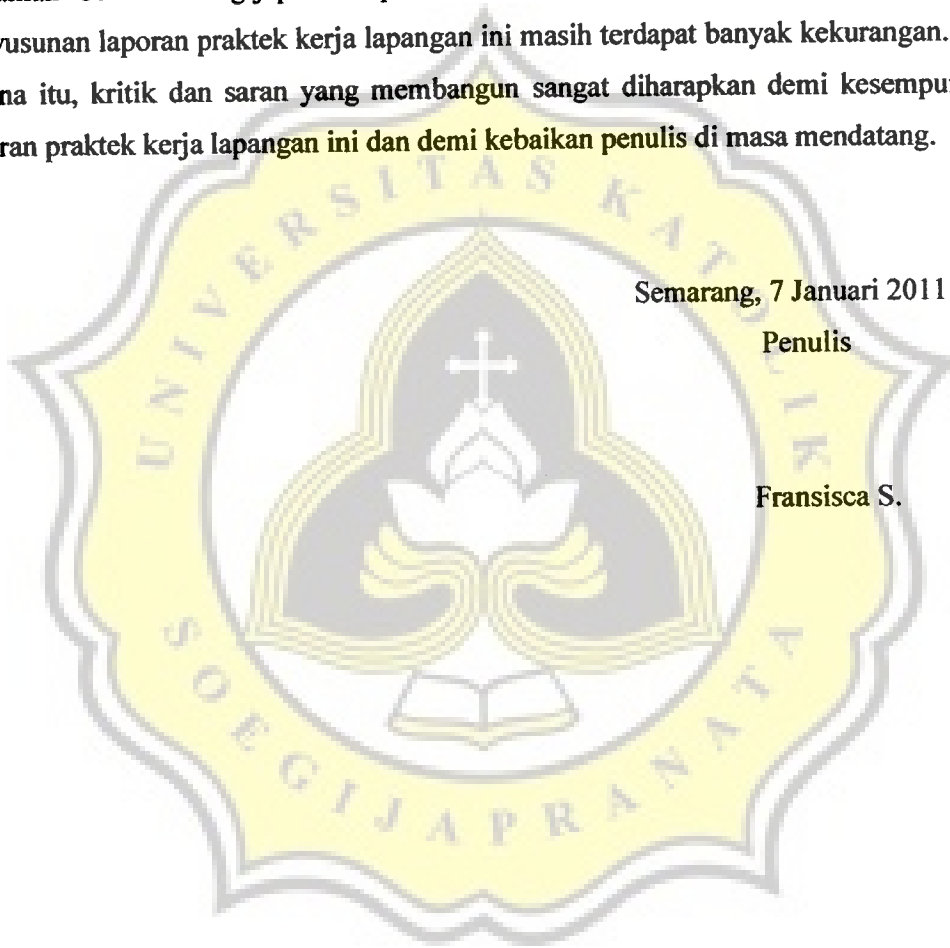
9. Andi Surya yang senantiasa setia menjemput dan mengantar penulis dalam pelaksanaan praktek kerja lapangan.
10. Staf Tata Usaha Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran administrasi mulai dari awal praktek kerja lapangan hingga terselesaikannya laporan praktek kerja lapangan ini.

Pada akhirnya, penulis berharap semoga laporan praktek kerja lapangan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian UNIKA Soegijapranata pada khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan praktek kerja lapangan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan praktek kerja lapangan ini dan demi kebaikan penulis di masa mendatang.

Semarang, 7 Januari 2011

Penulis

Fransisca S.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	1
1.2.1. Tujuan Umum	1
1.2.2. Tujuan khusus	2
1.3. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	2
1.4. Metode Pelaksanaan	2
2. PROFIL PERUSAHAAN	3
2.1. Sejarah Perusahaan	3
2.2. Visi, Misi dan Tujuan Perusahaan	4
2.3. Lokasi dan Tata Ruang PT. Sukasari Mitra Mandiri	4
2.4. Struktur Organisasi	5
2.5. Ketenagakerjaan	5
2.6. Kapasitas Produksi dan Orientasi Pasar	6
3. SPESIFIKASI PRODUK	7
4. PROSES PRODUKSI	9
4.1. Bahan Baku Produksi Kecap	10
4.2. Alat-alat Produksi Kecap	13
4.3. Pembuatan Kecap	
4.3.1. Tahap Persiapan (Fermentasi)	15
4.3.2. Proses Pembuatan Kecap	16
5. PEMBAHASAN	19
6. KESIMPULAN	29
7. DAFTAR PUSTAKA	30
8. LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Keluarga Hoo Hian Liang.....	4
Gambar 2. Produk-produk PT. Sukasari Mitra Mandiri.....	8
Gambar 3. Proses Produksi Kecap	9



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Produk-produk PT. Sukasari Mitra Mandiri.....	7
Tabel 2. Standar Mutu Kedelai.....	8
Tabel 3. Perbandingan Standar Air PT. Sukasari Mitra Mandiri dengan Standar Air Minum SNI 01-3553-2006.....	12



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. SNI Kecap Kedelai	32
Lampiran 2. Peta Lokasi PT Sukasari Mitra Mandiri, Semarang	33
Lampiran 3. Denah Gedung PT. Sukasari Mitra Mandiri.....	34
Lampiran 4. Presensi Kerja Praktek	35



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam dunia industri yang sangat cepat memaksa kita untuk mengikuti perkembangan tersebut dan mengimbangi dengan proses pembelajaran yang semula berkuliah di bangku kuliah menjadi suatu pembelajaran di lapangan. Hal ini sangat diperlukan untuk bekal bagi mahasiswa yang telah lulus dan hendak beranjak ke dunia kerja. Dengan mengikuti praktek kerja lapangan ini dapat diketahui bagaimana realita di dalam dunia kerja. Selain itu, praktek kerja lapangan ini akan memberikan nilai tambah bagi mahasiswa untuk dapat mengetahui, mengerti dan memahami proses-proses yang terjadi di dunia industri dari awal sampai akhir. Melalui kerja praktek ini, mahasiswa akan mendapatkan gambaran guna menerapkan ilmu yang diperoleh dari bangku kuliah ke dalam dunia kerja.

Pemilihan PT. Sukasari Mitra Mandiri sebagai tempat untuk kerja praktek karena perusahaan ini merupakan perusahaan ternama dalam industri pangan dengan beranekaragam produknya seperti kecap, sirup, saos dan cuka. Dengan adanya kerja praktek ini maka mahasiswa akan mendapatkan wawasan, informasi serta pengalaman kerja untuk aplikasi pengetahuan dan teori dasar yang diperoleh dalam perkuliahan. Mahasiswa juga dapat membandingkan teori yang biasa diperoleh di perkuliahan dengan apa yang mereka lihat di lapangan sehingga kedua belah pihak bisa saling memberikan masukan.

1.2. Tujuan

1.2.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah:

1. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melihat, mengamati, membandingkan dan menganalisa serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah dengan aplikasi keadaan yang sebenarnya pada suatu kegiatan industri.
2. Mahasiswa dapat memperoleh media sebagai pengalaman awal untuk melatih keterampilan, sikap, serta pola bertindak di dalam masyarakat industri.

3. Menambah pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan masyarakat sekitar sebagai bekal memasuki dunia kerja.
4. Mahasiswa memperoleh ketrampilan baru yang berbeda dengan yang diajarkan di bangku kuliah.

1.2.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari pelaksanaan praktek kerja lapangan ini adalah agar mahasiswa dapat mengetahui proses produksi kecap PT Sukasari Mitra Mandiri, Semarang.

1.3. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Praktek lapangan ini dilaksanakan selama 21 hari terhitung dari tanggal 19 Juli 2010 sampai 19 Agustus 2010 di PT. Sukasari Mitra Mandiri, Semarang.

1.4. Metode Pelaksanaan

Praktek kerja lapangan ini dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan langsung, wawancara, diskusi, analisa data dan partisipasi langsung dalam kegiatan produksi di tempat praktek lapangan serta melalui studi pustaka yang berkaitan dengan praktek kerja lapangan sangat penting dalam proses pembuatan laporan ini. Beberapa kegiatan yang dilaksanakan selama praktek lapangan antara lain:

1. Perkenalan dengan pimpinan dan staf perusahaan. Perkenalan bertujuan untuk saling mengenal antara staf perusahaan sebagai pihak yang membantu pelaksanaan praktek lapangan.
2. Pengamatan di lapangan.
3. Wawancara, kegiatan ini dilakukan dengan cara berdiskusi secara langsung dengan pihak-pihak terkait seperti pimpinan perusahaan, kepala *shift*, dan pegawai dengan tujuan untuk memperoleh data dan informasi serta lebih mengenal pihak-pihak tersebut.
4. Studi pustaka, berupa pengumpulan data berdasarkan literatur sebagai pembanding dan pelengkap data yang didapat di lapangan. Tujuannya untuk mendapatkan data lengkap yang akan dijadikan parameter pembanding untuk penyusunan laporan praktek kerja lapangan.

2. PROFIL PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan

Sejarah berdirinya perusahaan berawal dari datangnya Hoo Hian Liang dari daratan China pada tahun 1941. Hoo Hian Liang bermigrasi ke Indonesia melalui daratan Singapura dengan maksud untuk memperbaiki taraf kehidupannya agar lebih layak. Sejak tahun 1949, Hoo Hian Liang menetap di Semarang dimana sebelum berbisnis kecap, beliau memulai usahanya dengan berbisnis tahu. Karena usaha yang digeluti ini tidak banyak menghasilkan pemasukan, maka pada tahun 1951 Hoo Hian Liang mulai beralih usaha ke pembuatan kecap. Beliau mengawali bisnis kecap kecil-kecilan dengan skala rumah tangga, yang dilakoninya bersama istrinya dan 5 orang karyawan. Produksi kecap yang dilakukan Hoo Hian Liang pertama kali berlokasi di kediaman beliau sendiri yaitu di Jl. Suyudono 76 Semarang dengan dibantu oleh lima orang pembantu. Transportasi yang digunakan untuk pemasaran pada awalnya adalah menggunakan sepeda dimana masing-masing orang menjajakan 8 botol kecap.

Pada tahun 1965 putra dari Hoo Hian Liang yaitu Hadisiswanto bersama istrinya Lenawati meneruskan usaha yang telah dirintis oleh orang tuanya dimana usaha ini semakin berkembang hingga meningkat menjadi 60 botol per sepeda. Dengan berkembangnya usaha kecap ini terbentuklah sistem manajemen yang ditangani langsung oleh Hadisiswanto dan istrinya, Lenawati. Bertambahnya kecap yang diproduksi maka jumlah tenaga kerja bertambah menjadi 20 orang dengan kapasitas perharinya mencapai 200-300 kg kecap (setiap 1 kg kecap = 0,87 liter kecap). Dibawah bendera PT. Sukasari Mitra Mandiri, Hadisiswanto mulai merintis usaha baru yang tidak hanya memproduksi kecap saja, tetapi juga sirup, saos dan cuka dengan brand Sukasari. Pelanggan lama sangat mendukung adanya brand baru milik Hadisiswanto. Karena kesibukan Hadisiswanto dalam bisnis lainnya, maka perusahaan diserahkan kepada istrinya Lenawati Pudjoastuti. Perlahan tapi pasti PT. Sukasari Mitra Mandiri yang dikelola Lenawati Pudjoastuti bersama staff dan karyawanya berhasil mengembangkan kecap Sukasari dan brand Sukasari menjadi salah satu brand yang cukup dikenal di pasar.

Sebagai produsen makanan, PT. Sukasari Mitra Mandiri dilengkapi dengan Laboratorium Kimia, Fisika dan Mikrobiologi yang sumber daya manusia nya terdiri dari lulusan D3 dan S1 Teknologi Pangan. Setiap enam bulan sekali dilakukan pengujian sampel produk oleh Laboratorium Balai Industri Semarang.



Gambar1. Keluarga Hoo Hian Liang

2.2 Visi, Misi dan Tujuan Perusahaan

Visi:

Menjadi perusahaan yang dapat memberikan kesejahteraan untuk lingkungan dan manfaat untuk masyarakat.

Misi:

1. Mengurangi angka pengangguran dengan menciptakan lapangan pekerjaan.
2. Memenuhi kebutuhan konsumen dengan meningkatkan produk dan mengefisienkan produk.
3. Memenuhi kebutuhan konsumen dengan memanfaatkan Sumber Daya Alam
4. Mensukseskan pembangunan nasional dalam bidang argo industri.
5. Mencari keuntungan semaksimal mungkin dan meminimalkan biaya tanpa mengurangi kualitas dari produk kecap.

Tercapainya misi PT. Sukasari Mitra Mandiri dapat dilihat pada daerah Terboyo dengan berkurangnya angka pengangguran.

2.3 Lokasi dan Tata Ruang PT. Sukasari Mitra Mandiri

PT. Sukasari Mitra Mandiri berlokasi di Kompleks Pergudangan atau Perindustrian Genuk Sari 4A 21-22 Jalan Raya Semarang-Demak km 5,6 Semarang, Jawa Tengah.

Lokasi perusahaan ini berada di daerah Semarang "pinggir" di mana juga banyak terdapat perusahaan-perusahaan besar dalam berbagai jenis produksi. Penempatan industri di daerah pinggir kota ini dilakukan guna mengurangi polusi bila perusahaan terletak di tengah kota. Lokasi yang tersebut juga memudahkan pengiriman bagi perusahaan. Bangunan PT. Sukasari Mitra Mandiri (untuk kecap) terdiri dari ruang tamu, kantor administrasi, gudang penyimpanan botol, gudang penyimpanan bahan baku, area pencucian, area pemasakan, area pengemasan, ruang fermentasi I, ruang fermentasi II, gudang penyimpanan barang jadi, laboratorium dan tempat parkir kendaraan.

2.4. Struktur Organisasi

Lokasi PT Sukasari Mitra Mandiri berada di Genuk Sari AA 21-22 Jl Raya Semarang-Demak kilometer 5,6 Semarang. Dalam menjalankan perusahaan, pimpinan tertinggi dipimpin dewan direksi yang membawahi *general manager (GM)*. Dalam menjalankan tugasnya, *GM* membawahi manajer produksi, manajer *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*, manajer personalia dan umum, manajer *QC-R&D*, manajer marketing dan manajer akuntansi. Masing-masing manajer yang ada bertugas dalam bidangnya sendiri-sendiri dimana manajer produksi bertanggung jawab mengatur proses produksi kecap, pengemasan dan proses fermentasi. Manajer *PPIC* bertanggung jawab merencanakan, mengatur dan mengontrol pembelian bahan baku gudang pengemasan dan gudang botol. Pada manajer personalia dan umum bertanggung jawab mengatur administrasi dan umum, pengurusan gaji staf dan karyawan. Manajer *QC-R&D* bertanggung jawab dalam pengujian di laboratorium, proses produksi dan proses pengemasan. Manajer marketing bertanggung jawab untuk mengatur penjualan, promosi, ekspedisi dan administrasi. Sedangkan manajer akuntansi bertanggung jawab menatur keuangan, akuntansi, umum, dan akuntan yang berkaitan dengan biaya.

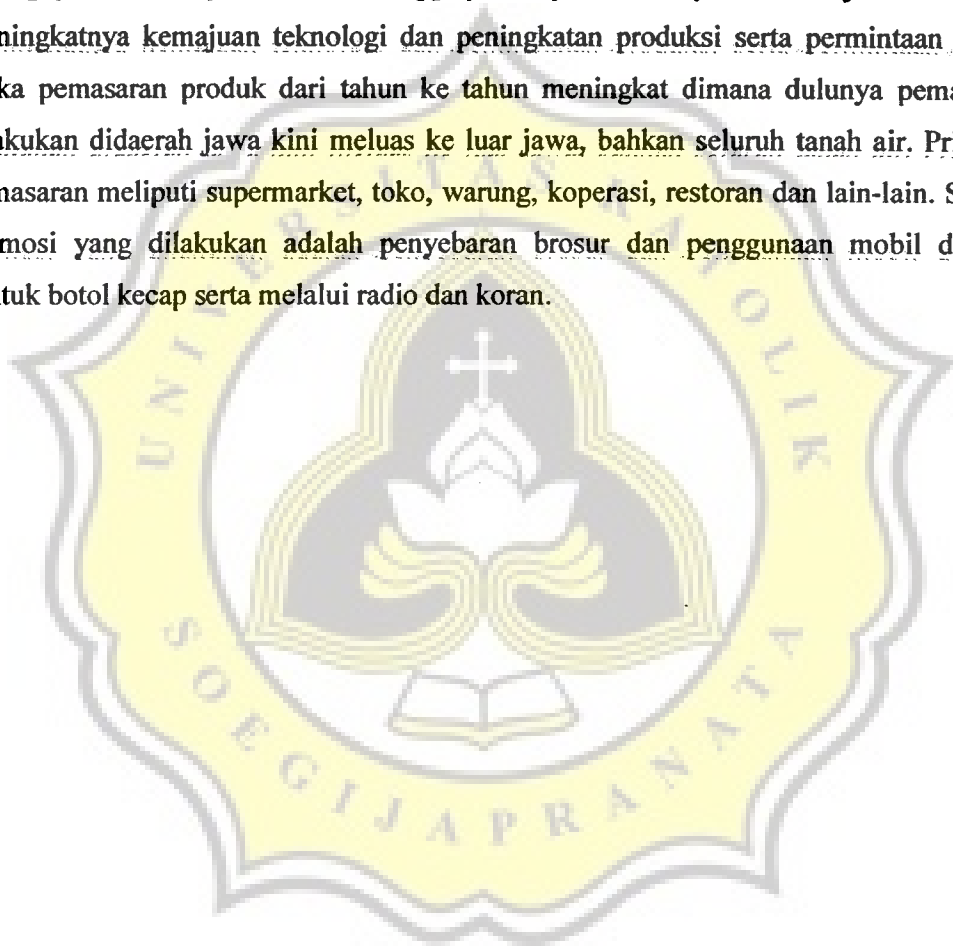
2.5. Ketenagakerjaan

Karyawan pada perusahaan ini dibagi menjadi 2 yaitu karyawan tetap dan karyawan tidak tetap. Karyawan tidak tetap ini bekerja harian atau borongan. Gaji karyawan tetap diberikan saat akhir pekan dan uang lembur diberikan pada karyawan yang bekerja diluar jam kerja tetap. Selain itu karyawan juga memperoleh berbagai tunjangan dari

perusahaan yaitu tunjangan hari raya, kesehatan, kematian, akhir tahun dan seluruh karyawan diikutsertakan dalam asuransi. Karyawan PT. Sukasari Mitra Mandiri dipekerjakan selama 6 hari dalam 1 minggu yaitu mulai hari Senin sampai Sabtu dengan jam kerja selama 8 jam selama sehari.

2.6. Kapasitas Produksi dan Orientasi Pasar

Setiap harinya PT. Sukasari Mitra Mandiri memproduksi sebanyak 1,5 ton kedelai. Persediaan bahan baku juga dilakukan guna menghindari risiko keterlambatan datangnya bahan di perusahaan sehingga proses produksi dapat terus berjalan. Semakin meningkatnya kemajuan teknologi dan peningkatan produksi serta permintaan pasar, maka pemasaran produk dari tahun ke tahun meningkat dimana dulunya pemasaran dilakukan di daerah Jawa kini meluas ke luar Jawa, bahkan seluruh tanah air. Prioritas pemasaran meliputi supermarket, toko, warung, koperasi, restoran dan lain-lain. Sarana promosi yang dilakukan adalah penyebaran brosur dan penggunaan mobil dengan bentuk botol kecap serta melalui radio dan koran.



3. SPESIFIKASI PRODUK

Produk yang dihasilkan oleh PT. Sukasari Mitra Mandiri adalah kecap, sirup, cuka, dan saos. Merk yang digunakan untuk tiap produkpun terdiri atas beberapa macam tergantung dari kualitas masing-masing produk seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Produk-produk PT. Sukasari Mitra Mandiri

Jenis Produk	Merek	Spesifikasi
Sirup	Delicio	Cocopandan
		Mocca Strawberry Lychee Frozan Gula asam Jambu Melon Frambozen Jeruk Anggur Mocca Lychee Melon Frambozen Anggur Mocca Lychee Melon Frambozen Anggur Vanilla
Saos	Nikisari	Saos sambal Saos tomat
Cuka	Sukasari	-
Kecap	Delicio (kecap mutu I)	Kecap manis Kecap sedang Kecap asin
	Sukasari (kecap mutu II)	Kecap mani Kecap sedang Kecap asin
	Nikisari (kecap mutu III)	Kecap manis Kecap sedang Kecap asin



Gambar 2. Produk-produk PT. Sukasari Mitra Mandiri

Adapun standar mutu yang telah ditentukan SK Menteri Pertanian no 501/Kpts/TP.830/8/1984 telah dipenuhi oleh PT Sukasari Mitra Mandiri yang ditunjukkan pada tabel 2.

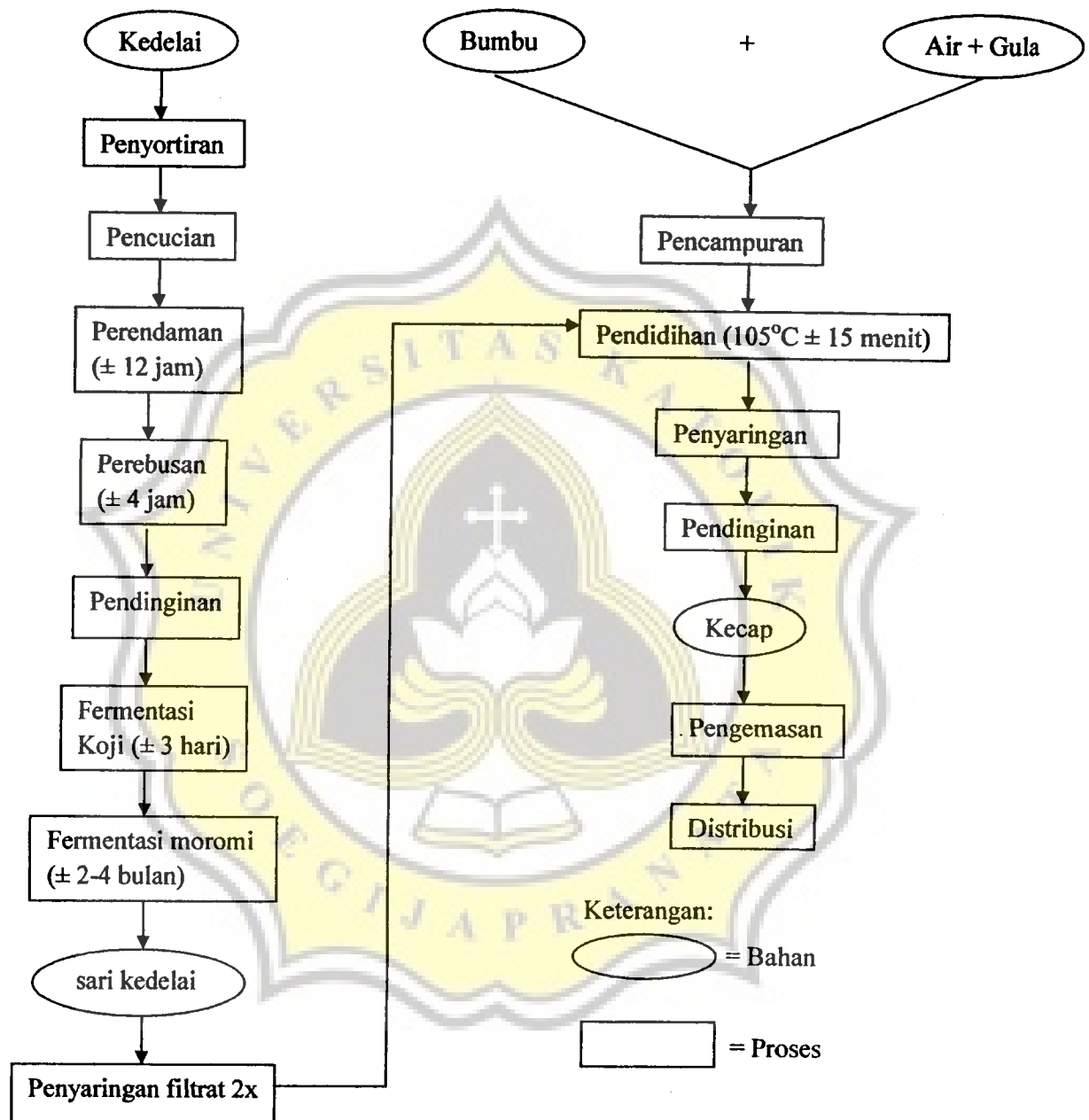
Tabel 2. Standard mutu kedelai

No	Kriteria	Mutu I	Mutu II	Mutu III
1	Kadar air maksimal (%b/b)	13	14	16
2	Kotoran maksimal (%b/b)	1	2	5
3	Butir rusak (%b/b)	2	3	5
4	Butir keriput (%b/b)	0	5	8
5	Butir belah (%b/b)	1	3	5
6	Butir warna lain (%b/b)	0	5	10

Sumber: SK Mentri Pertanian No 501/Kpts/TP.830/8/1984

4. PROSES PRODUKSI

Proses produksi PT Sukasari Mitra Mandiri secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Proses Produksi Kecap

Berdasarkan gambar umum proses produksi seperti yang telah diketahui pada diagram alir di atas, dapat dilihat bahwa mula-mula kedelai putih yang telah dibeli dari pemasok disortir dimana penyortiran dilakukan sesuai standar yang sesuai dengan cara manual. Tujuan dari proses penyortiran ini adalah untuk memisahkan bahan baku yang telah rusak dengan yang masih baik kualitasnya. Setelah penyortiran dilakukan, kedelai disortir lalu direndam selama 12 jam kemudian direbus kurang lebih selama 4 jam diikuti dengan langkah pendinginan. Langkah selanjutnya dilakukan fermentasi koji dimana diberikan perlakuan berupa pemberian dan penumbuhan kapang selama 3 hari. Setelah fermentasi koji terlewati dilakukan fermentasi moromi dengan proses fermentasi selama 2-4 bulan dimana dilakukan perendaman kedelai dalam larutan garam 20%. Penyaringan filtrat dilakukan sebanyak 2 kali setelah berakhirnya fermentasi moromi sehingga diperoleh sari kedelai. Sari kedelai yang diperoleh ini kemudian ditambahkan dengan air dan gula lalu direbus dan dididihkan selama 15 menit dalam suhu 105°C kemudian disaring, didinginkan, dikemas dan kecap siap didistribusikan.

4.1. Bahan Baku Produksi Kecap

1. Kedelai

Biji kedelai utuh yang digunakan dalam pembuatan kecap berasal dari Semarang yaitu Pasar Johar dan dari pemasok yang telah disortasi terlebih dahulu sesuai standard yang ada yaitu bebas dari sisa tanaman (kulit, polong, potongan batang, atau ranting, batu, kerikil serta biji tanaman lainnya), bebas dari serangan hama penyakit, kulit biji kedelai tidak keriput, bentuknya besar (setiap 100 biji bobotnya lebih dari 13 gram), biji rusak maksimal 2%, benda asing yang terikut maksimal 1%, dan biji yang terbelah maksimal 1%. Proses penyimpanan biji kedelai dilakukan dengan cara pengemasan biji kedelai dalam karung goni dan diletakkan pada lantai gedung beralaskan kayu dimana kapasitas penyimpanan gudangnya kurang lebih 100 ton kedelai.

2. Gula

Gula aren yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri dalam pembuatan kecap berasal dari pemasok Purwokerto yang dikirim dengan kotak kayu dan keranjang dari bambu yang diangkut truk. Penyimpanan gula menjadi satu dengan penyimpanan rempah-rempah yang terletak di sebelah gudang penyimpanan biji kedelai. Standar mutu gula

yang digunakan dalam pembuatan kecap ini adalah gula dengan warna coklat hingga kekuningan, memiliki tekstur yang kuat dengan kadar proksimat sebagai berikut: gula reduksi maksimal 6%, besi 0,26%, protein 3%, kalori 386 kkal, hidrat arang 76%, kalsium 0,76%, dan fosfat 0,37%.

3. Garam

Garam yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri dalam pembuatan kecap berasal dari Madura dan Juwana yang dikirim dengan cara dikemas dalam kantong plastik berukuran besar dan diangkut menggunakan mobil pick up. Standar mutu garam yang digunakan dalam pembuatan kecap ini adalah berwarna putih, berbentuk Kristal, memiliki kandungan natrium klorida 94,7%, kalsium dan magnesium 1%, sulfat 2%, iodium 400 ppm, bagian tidak terlarut 0,5%, oksida besi 100 ppm, kadar air 5%, dan tidak mengandung logam berbahaya.

4. Jamur

Jamur yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri dalam produksi kecap adalah jamur *Aspergillus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* yang diperoleh dari Amerika kemudian dikembangkan di Laboratorium Rekayasa Genetika Universitas Gajah Mada (UGM). Kombinasi kapang yang digunakan ini bertujuan untuk memaksimalkan hasil dari hidrolisa protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral yang berasal kedelai sehingga rasa kecap yang dihasilkan lebih enak.

5. Rempah-rempah

Rempah-rempah yang digunakan pada proses pembuatan kecap diperoleh dari Pasar Johar Semarang yang memiliki fungsi meningkatkan warna dan rasa kecap. Adapun rempah-rempah yang digunakan dalam proses pembuatan kecap ini meliputi daun sereh, laos, pekak, jahe, daun salam, bawang putih, bawang merah, lengkuas, adas, daun jeruk purut, wijen, kluak. Selain itu juga digunakan penyedap rasa berupa MSG.

6. Air

Air yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri dalam produksi kecap merupakan air resapan sumur artesis. Perbandingan antara air yang digunakan untuk produksi kecap dengan SNI air mineral dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Standar Air PT. Sukasari Mitra Mandiri dengan Standar air minum SNI 01-3553-2006

No	Nama	Satuan	Standar SNI	Standar Perusahaan
1	Keadaan			
	1.1.Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau
	1.2.Rasa		Normal	Normal
	1.3.Warna		Maks 5 unit Pt-Co	Jernih
2	pH	-	6,5 - 8,0	6,5-9.0
3	Kekeruhan	NTU	maks. 1,5	-
4	Zat yang terlarut	mg/l	maks. 500	maks. 1500
5	Zat organik (angka KMnO ₄)	mg/l	maks. 1,0	maks. 10
6	Total organik	mg/l	-	-
7	karbon Nitrat (sebagai NO ₃)	mg/l	maks. 4,5	maks. 10
8	Nitrit (sebagai NO ₂)	mg/l	maks. 0,005	maks. 1
9	Amonium (NH ₄)	mg/l	maks. 0,15	-
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	maks. 200	maks. 400
11	Klorida (Cl)	mg/l	maks. 250	maks. 600
12	Fluorida (F)	mg/l	maks. 1	0
13	Sianida (CN)	mg/l	maks. 0,05	maks. 0,1
14	Besi (Fe)	mg/l	maks. 0,1	maks. 1
15	Mangan (Mn)	mg/l	maks. 0,05	maks. 0,5
16	Klor bebas (Cl ₂)	mg/l	maks. 0,1	-
17	Kromium (Cr)	mg/l	maks. 0,05	maks. 0,05
18	Barium (Ba)	mg/l	maks. 0,7	-
19	Boron (B)	mg/l	maks. 0,3	-
20	Selenium (Se)	mg/l	maks. 0,01	maks. 0,1
21	Cemaran logam			
	21.1. Timbal (Pb)	mg/l	maks. 0,005	maks. 0,05
	21.2. Tembaga (Cu)	mg/l	maks. 0,5	-
	21.3. Kadmium (Cd)	mg/l	maks. 0,003	maks. 0,005
	21.4. Raksa (Hg)	mg/l	maks. 0,001	maks. 0,001
	21.5. Perak (Ag)	mg/l	-	-
	21.6. Kobalt (Co)	mg/l	-	-
	21.7. Seng (Zn)	mg/l	-	maks 50

4.2. Alat-alat Produksi Kecap

Mesin dan peralatan yang digunakan oleh PT. Sukasari Mitra Mandiri ini selalu dijaga kondisi dan kebersihannya. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan kualitas produk yang maksimal dan untuk mencegah terjadinya hambatan yang terjadi melalui mesin saat proses produksi berlangsung.

Adapun alat-alat yang digunakan dalam produksi kecap antara lain;

a. Bak Pencucian

Bak pencucian yang ada ini digunakan untuk mencuci kedelai yang akan dipakai dalam pembuatan kecap. Pencucian kedelai ini harus benar-benar bersih agar kualitas kecap terjaga. Perawatan bak pencucian ini dilakukan dengan cara membilas bak dengan air mengalir kemudian dikeringkan sehingga pertumbuhan jamur dan bakteri yang tertinggal dapat terhindari. Jumlah bak yang digunakan untuk mencuci kedelai ini sebanyak 8 buah.

b. Bak Perendaman

Bak perendaman digunakan setelah proses pencucian kedelai di mana perendaman dilakukan selama 12 jam. Perendaman dilakukan dengan tujuan agar kedelai menyerap air dan mengembang sehingga proses pemasakan akan lebih mudah.

c. Bak Penampungan Garam

Bak ini berfungsi menampung garam yang akan digunakan untuk proses fermentasi ke II. Bak penampungan garam terbuat dari galon-galon yang kira-kira dapat menampung garam sebanyak 50 kg garam. Perawatan yang dilakukan pada bak ini adalah dengan membersihkan bak selama 6 bulan sekali yang bertujuan untuk menghilangkan debu dari ruang proses fermentasi II karena berada pada ruang terbuka.

d. Luweng

Luweng merupakan tempat yang digunakan untuk memasak kedelai yang sudah direndam hingga empuk serta untuk memasak produk kecap beserta gula jawa dan bumbu. Perawatan luweng dilakukan dengan membersihkan bagian dalam luweng menggunakan air panas hingga kotoran-kotoran yang menempel hilang. Luweng yang

tersedia di perusahaan berjumlah 6 buah dimana masing-masing luweng memiliki kapasitas masing-masing 1,5 ton.

e. Tungku

Tungku digunakan untuk memanaskan luweng dimana memiliki bentuk kompor yang berbahan bakar minyak tanah. Pembersihan tungku dilakukan dengan cara membersihkan lubang-lubang tempat keluarnya api agar dapat menyala dan menghantarkan panas dengan tekanan yang diinginkan.

f. Tampah

Tampah merupakan wadah yang digunakan untuk menempatkan kedelai yang sudah dimasak hingga empuk dan untuk meniriskan air rebusan kedelai serta untuk proses fermentasi koji. Perawatan yang dilakukan pada tampah adalah dengan mencuci bersih tampah menggunakan air panas kemudian dikeringkan. Penggunaan air panas yang digunakan untuk pencucian ini bertujuan untuk mematikan semua mikroorganisme sehingga tidak mengganggu proses fermentasi berikutnya.

g. Alat Penyaring

Alat penyaring yang digunakan untuk menyaring sari kedelai terdiri dari kain berukuran 5x5 m. Selain itu alat penyaring juga digunakan untuk menyaring kecap yang sudah jadi. Kecap yang sudah jadi ini disaring menggunakan alat penyaring yang memiliki mesh-mesh tertentu. Alat penyaring yang berupa kain dapat digunakan berkali-kali selama kondisinya masih memungkinkan untuk digunakan. Perlakuan yang diberikan sebagai perawatan alat penyaring ini adalah dengan pembilasan alat menggunakan air panas hingga ampas yang menyumbat terlepas seluruhnya.

h. Tangki Penampungan

Tangki penampungan berfungsi sebagai tempat menampung sementara kecap yang sudah dimasak dan diuji rasanya sebelum dikemas. Tangki penampungan yang dimiliki perusahaan berjumlah 6 buah. Perlakuan yang diberikan pada tangki penampungan agar kondisinya tetap terawat adalah dengan menyiram tangki menggunakan air panas pada

saat tidak terpakai. Pembersihan dilakukan secara bergantian, tidak dilakukan secara bersamaan.

i. Ruang Fermentasi I

Ruangan ini berfungsi untuk menjamurkan kedelai. Kedelai yang sudah dimasak dimasukkan dalam ruang fermentasi koji. Ruang fermentasi ini dilengkapi dengan *blower* dengan maksud untuk mengatur kelembaban (80-90%), dimana temperaturnya berkisar antara 30-35°C. Kedelai yang akan dijamurkan dipindahkan di atas tampah kemudian disusun di atas rak bertingkat.

j. Ruang Fermentasi II

Ruang ini merupakan ruang yang digunakan untuk merendam kedelai hasil fermentasi I yang berupa *drum fiber glass* dan dilengkapi dengan penutup untuk menghindari kontaminasi dari luar. Perendaman ini dilakukan dengan garam secara berlapis-lapis. Jumlah drum yang dimiliki perusahaan sebanyak 50 buah. Perawatn yang diberikan pada drum adalah menggunakan pencucian dengan air mengalir dan menggosok dinding drum untuk menghilangkan garam-garam yang masih tertinggal.

4.3. Pembuatan Kecap

4.3.1. Tahap Persiapan (Fermentasi)

Pada tahap persiapan, fermentasi yang dilakukan terbagi menjadi dua tahap yaitu:

a. Fermentasi I

Fermentasi I ini sering disebut dengan tahap fermentasi koji dimana proses fermentasi dilakukan dengan cara kedelai dibersihkan, dicuci dan direndam air bersih kurang lebih selama 12 jam. Perendaman ini bertujuan supaya kedelai menjadi mengembang karena telah menyerap air rendaman sehingga pemasakkannya lebih mudah dan lebih murah. Maksud murah dalam perendaman ini adalah kedelai yang direndam akan bertambah besar, mengembang sehingga tempat bertumbuhnya jamur akan lebih luas meskipun penggunaan kedelai dalam jumlah yang sedikit. Setelah perendaman, tahap selanjutnya dilakukan perebusan kedelai hingga masak (empuk), ditiriskan, kemudian ditebarkan di atas tampah dengan ketebalan ± 2 cm agar jamur dapat tumbuh dengan rata pada kedelai. Starter kapang yang ditambahkan dalam fermentasi kecap ini adalah *Aspergillus oryzae*

dan *Rhizopus oligosporus* yang bertujuan agar dapat dihasilkan enzim pemecah protein (protease) yang aktif supaya protein dari bahan yang dijamurkan sebagian besar terekstrak dalam larutan kecap. Penambahan jamur dilakukan dengan cara meremas-remas jamur beserta dengan media tempat tumbuhnya di dalam plastik kemudian ditebarkan secara merata pada permukaan kedelai yang telah diletakkan di atas tampah dengan kisaran suhu antara 30-35°C. Campuran kedelai dan starter kemudian didiamkan 3-4 hari hingga tumbuh spora dengan warna hijau kekuning-kuningan.

b. Fermentasi II

Proses fermentasi II ini biasa dikenal dengan nama fermentasi moromi. Fermentasi II dilakukan dengan cara campuran kedelai dan starter yang telah melalui fermentasi I diambil dan dipindahkan ke dalam drum lalu ditambahkan garam dengan konsentrasi 20% secara berlapis-lapis. Penggunaan garam harus 20% karena bila konsentrasi garam terlalu rendah dapat menyebabkan bahan membusuk karena kurangnya zat pengawet yang berasal dari garam dan aroma kecap yang dihasilkan kurang baik. Fermentasi moromi ini dilakukan dalam jangka waktu 2-4 bulan (tergantung cuaca). Apabila cuaca kurang baik, lama perendaman dapat menjadi lebih lama. Fermentasi moromi yang juga sering disebut dengan fermentasi garam ini dalam penyimpanannya harus disimpan dalam wadah yang tahan panas. Drum penyimpanan dibuka seminggu sekali supaya dapat disinari cahaya matahari dan ditutup pada malam hari serta bila hari hujan. Semakin lama proses fermentasi moromi, semakin enak kecap yang dihasilkan. Proses fermentasi dianggap telah selesai bila sudah terbentuk aroma dan bau yang khas. Dalam fermentasi moromi akan tumbuh bakteri xerofil *Lactobacillus delbrueckii* yang akan tumbuh dengan spontan. Perubahan yang terjadi dalam fermentasi ini adalah lanjutan pemecahan komponen bahan oleh enzim kapang dan pembentukan senyawa-senyawa organik yang memberikan aroma kecap yang khas. Enzim-enzim tersebut terus memecah protein, lemak dan karbohidrat menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti asam amino, glukosa dan asam lemak.

4.3.2. Proses Pembuatan Kecap

Proses pembuatan kecap dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:

a. Pembuatan Karamel

Air dalam volume tertentu dimasukkan dalam luweng (tempat memasak) dan dididihkan di atas kompor minyak tanah yang dilengkapi dengan tabung minyak tanah yang digunakan untuk menghasilkan api sebagai pembakar. Setelah air mendidih dimasukkan gula sedikit demi sedikit agar larutan dapat homogen hingga kapasitas yang diinginkan. Penambahan gula dilakukan terus-menerus hingga terjadi perubahan warna dan bentuk ini disebut dengan karamelisasi. Pada tahap ini dilakukan penyaringan terhadap kotoran yang mungkin berasal dari gula akan ikut tersaring.

b. Pembuatan Sari Kedelai

Hasil fermentasi moromi diambil dalam jumlah tertentu kemudian direbus dengan air hingga keluar sari kedelainya kemudian disaring menggunakan kain saring sebanyak 2 kali. Penyaringan ini bertujuan untuk mendapatkan sari kedelai yang bebas dari kotoran.

c. Pemasakan

Pada proses pemasakan, sari kedelai dan gula karamel dididihkan kembali hingga aroma dan rasanya terbentuk kemudian ditambahkan bumbu dan rempah-rempah sesuai dengan resep masing-masing jenis kecap. Untuk mencapai kekentalan yang diinginkan dilakukan pengambilan sampel untuk diteliti menggunakan viskometer. Apabila terlalu kental maka ditambahkan air sari kedelai dan terus dilakukan pengadukan agar homogen lalu sampel diambil dan diukur kembali kekekentalannya. Pengukuran kekentalan ini dilakukan berulang kali hingga memenuhi standar yang telah dilakukan. Untuk kecap Delicio 14-16 d Pa.s, kecap Sukasari 16-17 d Pa.s dan untuk kecap Nikisari 17-22 d Pa.s. Setelah kekentalan kecap sesuai dengan standar yang ada, dilakukan penyaringan hingga 2 kali. Kecap kemudian dimasukkan ke dalam tangki penampungan lalu disalurkan ke dalam pipa – pipa sehingga kecap dapat mengalir dan dimasukkan ke dalam kemasan plastik, botol plastik dan botol kaca.

d. Penyaringan

Penyaringan dilakukan secara bertahap yang setiap tahapnya menggunakan penyaring dengan ukuran mesh yang berbeda. Penyaring yang digunakan sebanyak 4 buah dengan ukuran besar hingga kecil. Penyaringan pertama dilakukan pada penyaring dengan ukuran mesh paling besar yaitu 80 mesh, dilanjutkan penyaring yang berukuran 100

mesh, 120 mesh dan yang terkecil 150 mesh. Dengan demikian diharapkan produk akhir kecap yang dihasilkan benar-benar murni dan bersih sehingga dapat dialirkan ke bak penampungan dengan lancar.

e. Pengisian

Pengisian kecap dalam botol dilakukan secara manual. Sedangkan untuk kemasan kantong sachet pengisian dilakukan secara otomatis menggunakan mesin. Proses penutupan botol dan pelabelan dilakukan dengan menggunakan alat modern sistem ban berjalan. Penutupan dan pelabelan dilakukan secara terpisah. Pengisian kecap dalam botol tidak dilakukan secara penuh untuk menghindari pecahnya botol akibat terbentuknya CO₂, dan untuk mengatur tekanan dalam botol.

f. Sortasi

Sortasi dilakukan dengan maksud untuk mengendalikan faktor yang mempengaruhi mutu kecap secara fisik kimia ataupun secara mikrobiologis. Faktor fisik dipengaruhi oleh adanya proses kegagalan penutupan sehingga kecap yang dihasilkan dapat ditumbuhi mikroorganisme. Pengisian secara manual ini memungkinkan terjadinya perbedaan volume penutupan kurang rapat dan sebagainya.

g. Pengemasan

PT, Sukasari mengemas produk kecap dengan botol kaca, botol plastik dan plastik. Botol kaca sebelum digunakan dicuci terlebih dahulu hingga bersih kemudian dikeringkan dan selanjutnya diisi. Proses peneropongan dilakukan untuk mengetahui kemasan yang digunakan pecah atau tidak lalu dilakukan pengisian. Ada botol kaca dikemas dalam krat yang terbuat dari kayu di mana dapat memuat 24 botol kecap. Sedangkan untuk pengemas plastik sebanyak 140 ml dan dikemas dalam lapisan sekunder sebanyak 25 plastik.

5. PEMBAHASAN

Kecap adalah produk dari kedelai yang diolah secara fermentasi. Menurut Rahman (1992), kecap merupakan makanan tradisional yang dibuat dari fermentasi kedelai hitam atau kacang-kacangan lainnya. Kecap merupakan produk fermentasi kedelai berupa cairan warna coklat sampai hitam. Kapang, bakteri dan khamir yang terlibat dalam proses fermentasi kecap umumnya merupakan organisme yang terdapat secara alami, di lingkungan tempat pembuatan kecap Berdasarkan rasa dan kekentalannya dibedakan dua macam kecap yaitu kecap asin dan kecap manis. Peranan kecap dapat memperkuat flavor dan memberikan warna pada daging, ikan, sayuran dan bahan pangan lain.

Indonesia merupakan negara yang cukup besar dalam memproduksi kedelai, oleh karena itu proses produksi kecap PT. Sukasari Mitra Mandiri dapat berlangsung dengan baik dan jumlahnya mencukupi permintaan konsumen. Kecap yang diproduksi PT. Sukasari Mitra Mandiri terdiri dari 3 merk yaitu Delicio (kecap mutu I), Sukasari (kecap mutu II) dan Nikisari (kecap mutu III). Perbedaan mutu masing masing kecap dipengaruhi oleh jenis bumbu yang digunakan dan kualitas sari kedelai yang digunakan (dibedakan saat penyaringan sari kedelai). Mutu kedelai yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri ini sudah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam SK Menteri Pertanian No.501/Kpts/TP.830/8/1984. PT. Sukasari Mitra Mandiri memproduksi 2 jenis kecap yaitu kecap manis dan sedang di mana dipengaruhi oleh banyaknya jumlah gula yang digunakan dalam produksi. Dalam pembuatan kecap tentunya ada patokan yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri yang dapat dilihat pada lampiran 1. Astawan & Astawan (1991) mengungkapkan bahwa mutu kecap dipengaruhi oleh lama fermentasi di dalam larutan garam, kemurnian biakan kapang yang digunakan, jenis mikrobial yang digunakan, dan proses pengolahan yang dilakukan.

Produksi kecap dibagi menjadi dua tahapan yaitu persiapan dan proses pembuatan kecap. Pada tahap persiapan, kedelai disortir terlebih dahulu guna memperoleh kualitas yang telah ditetapkan. Selain itu tujuan penyortiran ini untuk memperoleh produk kecap kedelai yang berkualitas prima. Fermentasi yang dilakukan terbagi menjadi dua tahap yaitu fermentasi I (fermentasi koji) dan fermentasi II (fermentasi moromi). Fermentasi

koji dilakukan dengan cara kedelai dibersihkan, dicuci dan direndam air bersih kurang lebih selama 12 jam. Tujuan dari pencucian adalah agar kotoran – kotoran yang masih melekat maupun tercampur dengan biji kedelai dapat hilang. Sedangkan tujuan dilakukannya perendaman ini adalah supaya kedelai menjadi mengembang karena telah menyerap air rendaman sehingga pemasakkannya lebih mudah dan lebih murah. Kedelai yang direndam akan bertambah besar, mengembang sehingga tempat bertumbuhnya jamur akan lebih luas meskipun penggunaan kedelai dalam jumlah yang sedikit. Hal ini sesuai dengan Kasmidjo (1990) yang menyatakan bahwa perendaman memberikan kesempatan pada kedelai untuk menyerap air (hidrasi) dan karenanya akan mempermudah menghilangkan kulit. Perendaman harus dilakukan dalam air berlebih. Selama perendaman kedelai akan menyerap air sehingga beratnya menjadi dua kali lipat (berarti kedelai menyerap air kira-kira sebanyak beratnya sendiri). Rendaman akan mengeluarkan faktor yang menghambat pertumbuhan jamur dari dalam biji kedelai, larut dalam air rendaman.

Setelah kedelai direndam dalam air selama satu malam, a_w kedelai menjadi meningkat. Hal ini menyebabkan jamur mudah tumbuh pada kedelai. Hal ini sesuai dengan Atlas (1984), bahwa kondisi yang agak lembab yang berasal dari air yang terserap dalam kedelai menyebabkan jamur tumbuh pada permukaan kedelai dan mengakumulasi beberapa enzim termasuk proteinase dan amilase. Enzim proteinase yang dihasilkan jamur digunakan untuk menguraikan protein kedelai menjadi bentuk yang lebih sederhana yaitu asam-asam amino. Sedangkan enzim amilase digunakan untuk memecah karbohidrat menjadi gula sederhana (gula pereduksi) yang akan mempermudah fermentasi selanjutnya. Aktivitas enzim-enzim jamur tersebut sebagai dasar bahwa kedelai telah mengalami fermentasi awal oleh jamur.

Setelah perendaman, tahap selanjutnya dilakukan perebusan kedelai hingga masak (empuk), ditiriskan. Perebusan ini bertujuan agar biji kedelai menjadi lunak. Hal ini sesuai dengan Peppler & Perlman (1979), bahwa tujuan pemasakan antara lain adalah untuk melunakkan biji kedelai, merusak protein inhibitor, menginaktifkan zat-zat antinutrisi dan menghilangkan bau langu serta membunuh bakteri yang ada di permukaan kedelai. Penirisan yang dilakukan bertujuan agar suhu kedelai menjadi agak

dingin. Hal ini sesuai dengan Santoso (1994), bahwa penjamuran dilakukan saat kedelai sudah dingin, sebab bibit jamur yang diberikan dapat mati apabila keadaan kedelainya masih panas. Hal yang perlu diperhatikan adalah menurut Atlas (1984), pada saat pendinginan, bila kadar air terlalu tinggi akan menyebabkan kontaminasi oleh bakteri pembusuk (*Bacillus subtilis*) yang ditandai timbulnya lendir di permukaan biji.

Setelah ditiriskan kedelai kemudian ditebarkan di atas tampah dengan ketebalan ± 2 cm agar jamur dapat tumbuh dengan rata pada kedelai. Starter kapang yang ditambahkan dalam fermentasi kecap ini adalah *Aspergillus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* yang bertujuan agar dapat dihasilkan enzim pemecah protein (protease) yang aktif supaya protein dari bahan yang dijamurkan sebagian besar terekstrak dalam larutan kecap. Penambahan jamur dilakukan dengan cara meremas-remas jamur beserta dengan media tempat tumbuhnya didalam plastik kemudian ditebarkan secara merata di atas kedelai yang telah diletakkan di atas tampah di mana suhu kedelai harus berkisar antara 30-35°C. Campuran kedelai dan starter kemudian didiamkan 3-4 hari hingga tumbuh spora dengan warna hijau kekuning - kuningan. Hal ini sesuai dengan Santoso (1994), bahwa pada akhir proses penjamuran, tampak biji kedelai sudah penuh ditumbuhi jamur berwarna putih merata atau berwarna kehijau – hijauan. Hal serupa juga diungkapkan oleh Kasmidjo (1990), bahwa pembuatan koji biasanya dilakukan dengan menghamparkan bahan yang telah diinokulasi kedalam nampan dari bambu yang berlubang – lubang atau stainless steel dalam suhu 25 – 35°C selama 45 jam. Pengaturan kondisi fermentasi meliputi suhu, aerasi dan kadar air harus tepat untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme kontaminan seperti *Mucor sp* dan bakteri yang bersifat proteolitik. Makin lama waktu fermentasi flavor yang dihasilkan makin baik.

Pada fermentasi koji terjadi perubahan-perubahan penting dalam kedelai, yaitu degradasi karbohidrat dan protein oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme kecap. Hal ini sesuai dengan Rahayu *et al.* (1993), bahwa saat berlangsung fermentasi kapang (koji), protein dan karbohidrat bahan baku didegradasi oleh protease, peptidase (termasuk gluminase), amilase turunan dari koji, hal ini karena jamur akan menghasilkan enzim-enzim yang dapat menghidrolisis komponen-komponen kompleks di dalam kedelai. Hal yang perlu diperhatikan menurut Astawan (1991) adalah pada

tahap perlakuan fermentasi kapang pada pembuatan kecap adalah 1-3 hari. Bila fermentasi terlalu cepat, maka enzim yang dihasilkan oleh kapang tidak akan menghasilkan komponen-komponen yang dapat menimbulkan reaksi penting, karena terlalu sedikit. Sebaliknya makin lama waktu fermentasi akan semakin banyak dihasilkan enzim sehingga cita rasa yang dihasilkan menjadi kurang baik. Hasil-hasil pemecahan komponen-komponen gizi menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana oleh enzim-enzim yang dihasilkan kapang selama proses fermentasi (amilase, maltase, fosfatase, lipase, proteinase, dan sebagainya) dapat mempengaruhi cita rasa pada hasil akhir kecap yang diperoleh.

Selama fermentasi koji, khamir dan bakteri dapat tumbuh secara aktif dikarenakan kandungan air kedelai yang cukup tinggi sehingga cocok untuk kondisi pertumbuhan khamir dan bakteri. Oleh karena itu PT Sukasari Mitra Mandiri sangat memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan khamir dan bakteri yang akan menimbulkan efek pada hasil kecap. Langkah yang harus ditempuh untuk menghindari adanya kontaminasi pada tahap koji antara lain kadar air, suhu dan waktu pemasakan, kondisi perlakuan panas, dan aerasi.

Setelah dilakukan fermentasi kapang dilanjutkan dengan fermentasi moromi yang dilakukan dengan cara campuran kedelai dan starter yang telah melalui fermentasi I dikerok dan dipindahkan ke dalam drum lalu ditambahkan garam dengan konsentrasi 20% secara berlapis-lapis. Pada proses fermentasi moromi ditambahkan garam yang berfungsi untuk mencegah kontaminasi dari luar, karena pada konsentrasi garam tertentu, dapat mencegah umuhnya mikroorganisme kontaminan. Hal ini sesuai dengan Astawan & Astawan (1991), bahwa garam dalam jumlah yang tinggi akan mempunyai tekanan osmotik yang tinggi, sehingga mampu menarik air dari bahan pangan. Adanya garam dalam jumlah tinggi juga akan melindungi kedelai dari pencemaran oleh lalat, serangan belatung, dan pembusukan oleh bakteri pembusuk. Proses pembuatan kecap ini juga dibantu oleh aktivitas enzim protease dan lipase yaitu enzim yang memecah protein dan lemak kedelai menjadi komponen – komponen (asam amino dan asam lemak) yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh. Dengan penambahan

garam akan mampu menyeleksi mikoba yang dapat masuk dalam proses fermentasi moromi. Sehingga hanya yang tahan garam atau halofilik saja yang akan tumbuh.

Penggunaan garam harus 20% karena bila konsentrasi garam terlalu rendah dapat menyebabkan bahan membusuk karena kurangnya zat pengawet yang berasal dari garam dan aroma kecap yang dihasilkan kurang baik. Astawan & Astawan (1991), menambahkan bila fermentasi dilakukan tanpa garam, maka akan terjadi proses frementasi anaerob yang tidak diinginkan di mana umumnya, fermentasi ini dilakukan pada konsentrasi larutan garam 20 %. Selama fermentasi dalam larutan garam, warna larutan kecap akan berubah yang disebabkan oleh warna yang terbentuk sebagai hasil reaksi *browning* antara gula pereduksi dengan gugus amino dari protein. Fermentasi moromi ini dilakukan dalam jangka waktu 2-4 bulan (tergantung cuaca). Apabila cuaca kurang baik, lama perendaman dapat menjadi lebih lama.

Fermentasi moromi yang juga sering disebut dengan fermentasi garam ini dalam penyimpanannya harus disimpan dalam wadah yang tahan panas. Drum penyimpanan dibuka seminggu sekali supaya dapat disinari cahaya matahari dan ditutup pada malam hari serta bila hari hujan. Semakin lama proses fermentasi moromi, semakin enak kecap yang dihasilkan. Proses fermentasi dianggap telah selesai bila sudah terbentuk aroma dan bau yang khas. Menurut Tortora (1995), bahwa perendaman dalam larutan garam dilakukan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa sederhana hasil hidrolisis pada tahap fermentasi oleh jamur. Pada saat perendaman akan tumbuh bakteri halofilik secara spontan. Adanya bakteri halofilik membantu terbentuknya flavor yang khas. Perendaman dalam larutan garam juga bertujuan untuk menimbulkan rasa asin, dan sebagai medium selektif yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan mikrobia berbahaya tetapi masih memungkinkan pertumbuhan khamir dan bakteri yang diperlukan dalam pembentukan cita rasa. Pada proses perendaman ini harus sering diaduk agar larutan garam dapat homogen menyentuh permukaan substrat dan memberikan udara untuk merangsang pertumbuhan khamir dan bakteri. Dalam proses pembuatan kecap, kedua tahap fermentasi inilah yang menjadi tahap kritis karena sangfat mempengaruhi hasil akhir dari kecap.

Proses pembuatan kecap dibagi menjadi beberapa tahap di mana tahap pertama adalah pembuatan karamel dengan cara air dalam volume tertentu dimasukkan dalam luweng (tempat memasak) dan dididihkan di atas kompor minyak tanah yang dilengkapi dengan tabung minyak tanah yang digunakan untuk menghasilkan api sebagai pembakar. Hal ini ditujukan agar mikroorganisme yang ada di dalam kedelai mati. Hal ini sesuai dengan Peppler & Perlman (1979), bahwa tujuan pemasakan antara lain adalah untuk melunakkan biji kedelai, merusak protein inhibitor, menginaktifkan zat-zat antinutrisi dan menghilangkan bau langu serta membunuh bakteri yang ada di permukaan kedelai. Setelah air mendidih dimasukkan gula sedikit demi sedikit agar larutan dapat homogen hingga kapasitas yang diinginkan. Penambahan gula dilakukan terus-menerus hingga terjadi perubahan warna dan bentuk ini disebut dengan karamelisasi. Pada tahap ini dilakukan penyaringan terhadap kotoran yang mungkin berasal dari gula akan ikut tersaring. Produksi kecap yang dilakukan PT. Sukasari Mitra Mandiri adalah kecap manis dan sedang di mana menurut Santoso (1994), produksi kecap manis dan kecap asin dipengaruhi oleh konsentrasi atau jumlah gula yang ditambahkan ke dalam larutan tersebut. Jika konsentrasi gulanya banyak, maka kecap yang dihasilkan adalah kecap manis, dan jika konsentrasi gulanya sedikit, maka kecap yang dihasilkan adalah kecap asin. Kecap sedang yang diproduksi oleh PT. Sukasari Mitra Mandiri mengalami penambahan sedikit gula dibandingkan dengan kecap manis.

Langkah selanjutnya dilakukan dengan cara hasil fermentasi moromi diambil dalam jumlah tertentu kemudian direbus dengan air hingga keluar sari kedelainya kemudian disaring menggunakan kain saring sebanyak dua kali. Penyaringan ini bertujuan untuk mendapatkan sari kedelai yang bebas dari kotoran. Selanjutnya pada proses pemasakan, sari kedelai dan gula karamel dididihkan kembali hingga aroma dan rasanya terbentuk kemudian ditambahkan bumbu dan rempah-rempah sesuai dengan resep masing-masing jenis kecap.

Untuk mencapai kekentalan yang diinginkan dilakukan pengambilan sampel untuk diteliti. Untuk mengetahui kekentalan yang diinginkan diukur dengan alat viskometer dan dilakukan penyaringan hingga dua kali, setelah itu dimasukkan ke dalam tangki penampungan yang selanjutnya disalurkan ke dalam pipa – pipa sehingga kecap dapat

mengalir dan dimasukkan ke dalam kemasan plastik, botol plastik dan botol kaca. Apabila terlalu kental maka ditambahkan air sari kedelai dan terus dilakukan pengadukan agar homogen lalu sampel diambil dan diukur kembali kekekentalannya. Pengukuran kekentalan ini dilakukan berulang kali hingga memenuhi standard yang telah dilakukan. Untuk kecap *delicio* 14-16 d Pa.s, kecap *sukasari* 16-17 d Pa.s dan untuk kecap *nikisari* 17-22 d Pa.s.

Kecap manis mempunyai viskositas tinggi (kental), sedangkan pada kecap sedang mempunyai viskositas lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah gula yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan Kasmidjo (1990), bahwa kecap terutama kecap manis ditambahkan gula kelapa dalam jumlah yang besar sehingga dapat menaikkan viskositas. Tortora (1995) juga menambahkan bahwa komponen aroma dan flavor dalam kecap ditentukan oleh komponen nitrogen pendukung yaitu kadaverin, putresin, arginin, histidin dan amonia. Bila membentuk senyawa garam dengan asam glutamat akan menyebabkan flavor yang enak. Demikian pula arginin, histidin, lisin, putresin dengan asam suksinat juga dapat menyebabkan flavor yang enak. Sedangkan semua garam dari tiramin dan klorin berasa pahit, demikian juga garam dari asam laktat, format, fosfat dan asetat. Astawan & Astawan (1991) menambahkan bahwa bau spesifik kecap ditentukan oleh jenis bumbu sebab berperan dalam menimbulkan bau dan cita rasa yang spesifik pada kecap. Sedangkan kecap dengan warna hitam yang dihasilkan sesuai dengan pendapat Peppler & Perlman (1979) yang menyatakan bahwa pada umumnya kecap berwarna coklat kehitaman yang pada prinsipnya warna kecap yang dihasilkan ini disebabkan karena adanya penambahan bumbu-bumbu saat pemasakan, khususnya gula kelapa. Kasmidjo (1990) menambahkan bahwa, warna yang dihasilkan kecap sebenarnya terbentuk karena adanya reaksi antar asam-asam amino dengan gula reduksi. Sifat spesifik kecap tradisional antara lain mempunyai tingkat kekentalan tertentu (Kasmidjo, 1990).

Penyaringan dilakukan secara bertahap dimana setiap tahapnya menggunakan penyaring dengan ukuran mesh yang berbeda. Penyaring yang digunakan sebanyak 4 buah dengan ukuran besar hingga kecil. Penyaringan pertama dilakukan pada penyaring dengan ukuran mesh paling besar dan seterusnya hingga ukuran terkecil. Dengan demikian

diharapkan produk akhir kecap yang dihasilkan benar-benar murni dan bersih sehingga dapat dialirkan ke bak penampungan dengan lancar.

Pengisian kecap dalam botol dilakukan secara manual. Sedangkan untuk kemasan kantong sachet pengisian dilakukan secara otomatis menggunakan mesin. Proses penutupan botol dan pelabelan dilakukan dengan menggunakan alat modern sistem ban berjalan. Penutupan dan pelabelan dilakukan secara terpisah. Pengisian kecap dalam botol tidak dilakukan secara penuh untuk menghindari pecahnya botol akibat terbentuknya CO₂, dan untuk mengatur tekanan dalam botol.

Pengisian secara manual memungkinkan terjadinya perbedaan volume penutupan kurang rapat dan sebagainya. PT. Sukasari Mitra Mandiri mengemas produk kecap dengan botol kaca, botol plastik dan plastik. Botol kaca sebelum digunakan dicuci terlebih dahulu hingga bersih kemudian dikeringkan dan selanjutnya diisi. Proses peneropongan dilakukan untuk mengetahui kemasan yang digunakan pecah atau tidak lalu dilakukan pengisian. Ada botol kaca dikemas dalam krat yang terbuat dari kayu di mana dapat memuat 24 botol kecap. Sedangkan untuk pengemas plastik sebanyak 140 ml dan dikemas dalam lapisan sekunder sebanyak 25 plastik. Sortasi dilakukan dengan maksud untuk mengendalikan faktor yang mempengaruhi mutu kecap secara fisik kimia ataupun secara mikrobiologis. Faktor fisik dipengaruhi oleh adanya proses kegagalan penutupan sehingga kecap yang dihasilkan dapat ditumbuhi mikroorganisme.

Pada produksi kecap, perbandingan standar air yang digunakan oleh PT. Sukasari Mitra Mandiri dengan standar air mineral SNI 01-3553-2006 memiliki perbedaan yang cukup besar, khususnya dalam kandungan logam berat. Toleransi kandungan logam berat pada standar air produksi yang digunakan PT. Sukasari Mitra Mandiri umumnya lebih besar dibandingkan standar SNI. Logam berat jika dikonsumsi dalam jumlah yang besar dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Kandungan logam berat yang terdapat pada air yang dikonsumsi berlebihan lambat laun akan mengakibatkan tekanan darah tinggi dan gagal jantung), dan merusak ginjal, pelunakan tulang punggung dan menjadi rapuh, dan kematian karena gagal ginjal. Selain itu, dampak lain yang dapat ditimbulkan akibat konsumsi makanan yang mengandung

logam berat berlebihan adalah sakit kepala, sukar menelan, penglihatan jadi kabur, daya dengar menurun, bagian kaki dan tangan terasa tebal, mulut terasa tersumbat logam, gusi membengkak disertai diare, ibu mengandung melahirkan bayi cacat bahkan kematian.

Kendala yang biasa dihadapi oleh PT. Sukasari Mitra Mandiri pada bagian produksi adalah terjadinya kenaikan bahan baku dan stok bahan baku di pasaran tidak ada. Pengawasan persediaan merupakan masalah yang sangat penting, karena jumlah persediaan akan menentukan atau mempengaruhi kelancaran proses produksi serta keefektifan dan efisiensi perusahaan tersebut. Kenaikan bahan baku yang terjadi akan berdampak pada harga pemasaran yang lebih tinggi. Bila tidak dikendalikan atau diantisipasi terlebih dahulu akan menimbulkan perubahan harga sehingga dapat membuat harga pemasaran tidak menentu. Untuk itu PT. Sukasari Mitra Mandiri mengantisipasi kemungkinan terburuk dengan menyimpan stok bahan dan mencari bahan baku pengganti atau mencari formulasi yang lain.

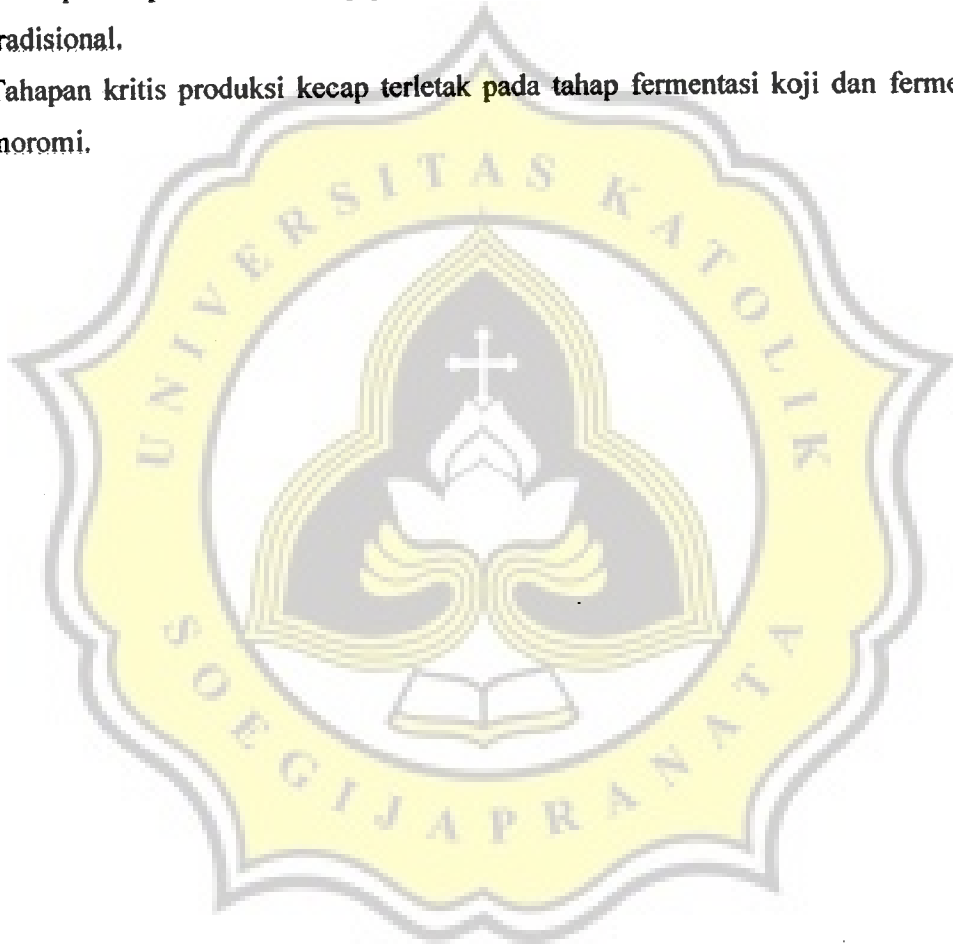
Seharusnya dengan adanya kebijakan persediaan bahan baku yang diterapkan dalam perusahaan, biaya persediaan tersebut dapat ditekan sekecil mungkin. Untuk meminimumkan biaya persediaan tersebut dapat digunakan analisis "*Economic Order Quantity*" (EOQ). EOQ adalah volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilakukan pada setiap kali pembelian. Metode EOQ berusaha mencapai tingkat persediaan yang seminimum mungkin, biaya rendah dan mutu yang lebih baik. Perencanaan metode EOQ dalam suatu perusahaan akan mampu meminimalisasi terjadinya kehabisan bahan sehingga tidak mengganggu proses dalam perusahaan dan mampu menghemat biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan karena adanya efisiensi persediaan bahan baku di dalam perusahaan yang bersangkutan. Dengan ditemukannya EOQ sebenarnya masih ada kemungkinan adanya kekurangan persediaan dalam proses produksi. Kekurangan persediaan dapat timbul apabila penggunaan bahan dasar produksi lebih besar daripada yang diperkirakan sebelumnya, dan pembelian bahan dasar tidak dapat datang tepat waktu. Dalam keadaan seperti ini perusahaan perlu menetapkan adanya persediaan (*safety stock*) (Reksohadiprodjo, 1984).

Pengontrolan proses produksi dilakukan pada semua tahap mulai dari bahan baku yang datang hingga pengemasan. Pengontrolan yang dilakukan merupakan pengendalian mutu dengan prosedur kerja berdasarkan referensi yang dapat diterapkan langsung dalam proses untuk memenuhi persyaratan minimum sebagai hasil akhir pekerjaan. Kontrol proses produksi di PT. Sukasari Mitra Mandiri yang dilakukan adalah pengecekan terhadap bahan dan cara kerja yang dilakukan untuk pembuatan kecap apakah sudah sesuai dengan prosedur atau belum.



6. KESIMPULAN

- Secara umum, proses pembuatan kecap terdiri dari tahap fermentasi, pembuatan karamel yang kemudian dicampur dengan ekstrak sari kedelai, penyaringan dan pemasakan.
- Kombinasi kapang yang digunakan dalam pembuatan kecap dapat menghasilkan rasa kecap yang lebih enak.
- Produksi kecap yang dilakukan PT. Sukasari Mitra Mandiri tergolong tradisional di mana proses pembuatan kecap pada beberapa bagian masih menggunakan peralatan tradisional.
- Tahapan kritis produksi kecap terletak pada tahap fermentasi koji dan fermentasi moromi.



7. DAFTAR PUSTAKA

Astawan, M. & M. W. Astawan. (1991). *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Edisi Pertama. Akademika Pressindo. Bogor.

Atlas, R. M. (1984). *Microbiology Fundamental and Application*. Collier Mcmillan Inc. New York.

Gitosudarmo, Indrio. 2002. *Manajemen Keuangan Edisi 4*. Yogyakarta: BPFE.

Handoko, T. Hani. 1995. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.

Kasmidjo, R. B. (1990). *Tempe: Mikrobiologi Dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya*. P. A. U. UGM. Yogyakarta.

Kitamoto, N ; S. Yoshino ; K. Ohmiya & N. Tsukagoshi. (1998). Sequence Analysis, Overexpression, and Antisense Inhibition of a-Xylosidase Gene, *xylA*, from *Aspergillus oryzae* KBN616. Food Reserach Institute.Japan. <http://aem.asm.org/cgi/reprint/65/1/20>

Peppler, H. J. & D. Perlman. (1979). *Microbial Technology, Fermentation Technology*. Academic Press. San Fransisco.

Rahayu, E. ; R. Indrati; T. Utami; E. Harmayani & M. N. Cahyanto. (1993). *Bahan Pangan Hasil Fermentasi Food & Nutition. Collection*. PAU Pangan & Gizi. Yogyakarta.

Rahman, A. (1992). *Teknologi Fermentasi*. Penerbit Arcan. Jakarta.

Reksohadiprodjo S & Gito S.I. (1984). *Management Produksi*. Yogyakarta.

Santosa, H. B. (1994). *Kecap dan Taoco Kedelai*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Tortora, G.J., R. Funke & C.L. Case. (1995). *Microbiology*. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. USA.



8. LAMPIRAN

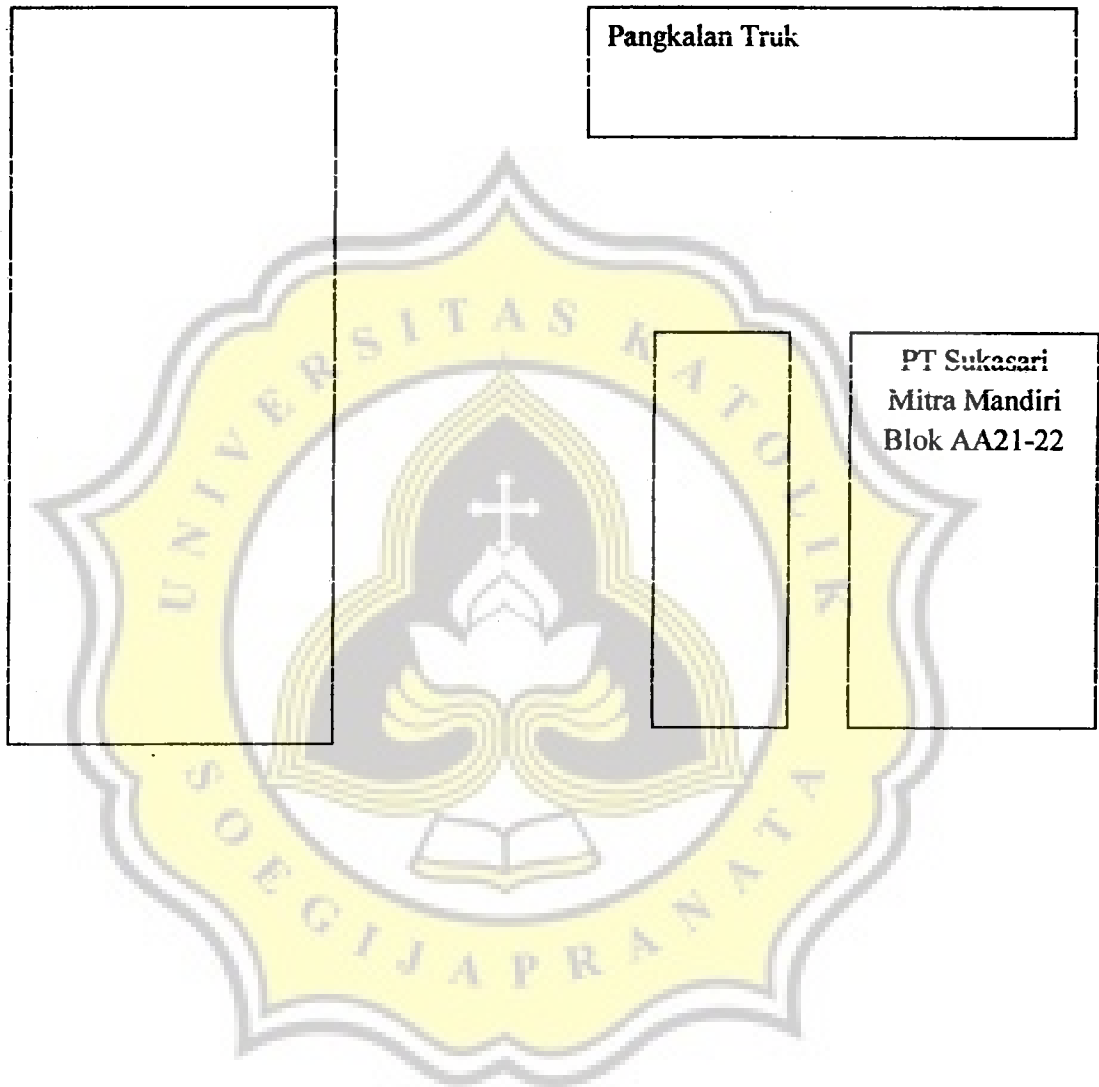
8.1. SNI Kecap Kedelai

SNI Kecap Kedelai SNI 01-3543-1999

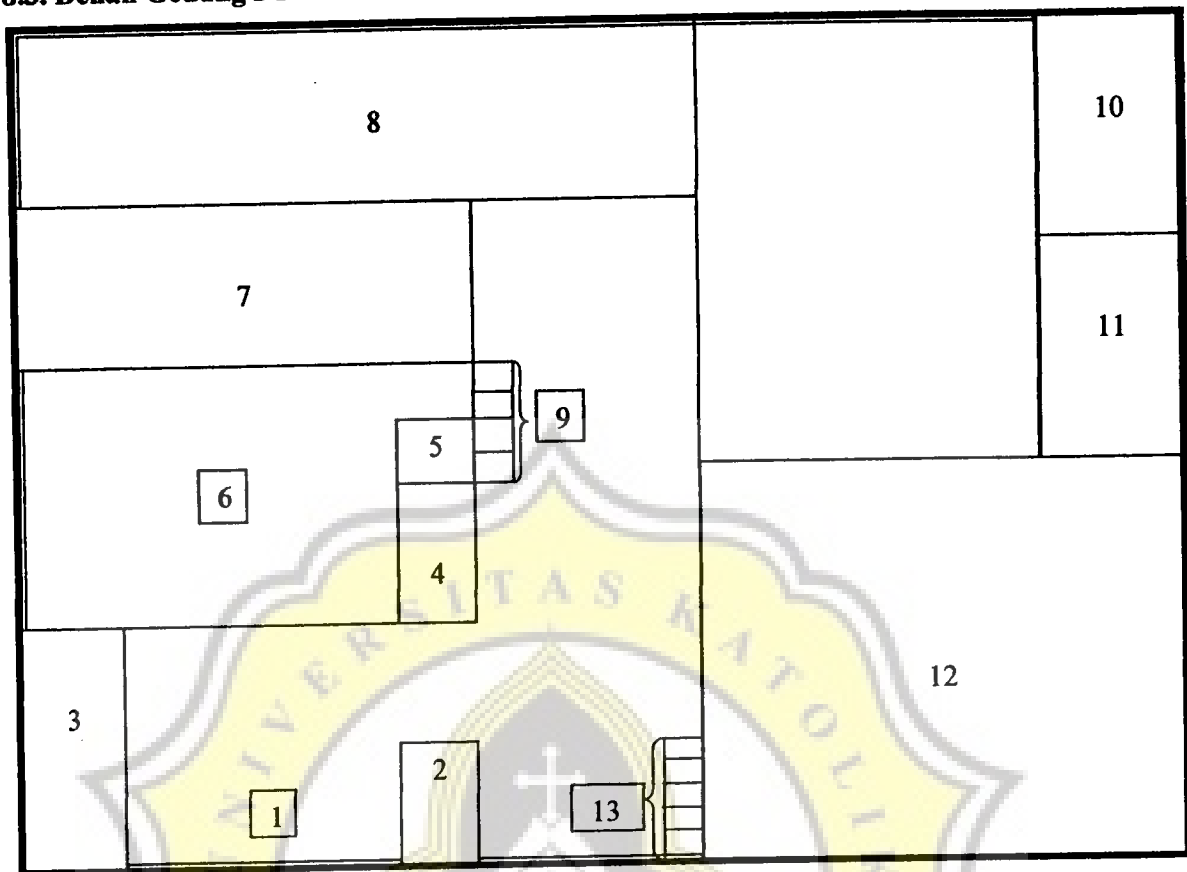
No	Uraian	Satuan	Manis/manis sedang	Asin/asin sedang
1	Keadaan			
1.1	Bau		Khas	Khas
1.2	Rasa		Khas	Khas
2	Protein(%b/b)		min 2,0	min 2,0
3	Pemanis buatan		Neg	Neg
4	a. Pengawet			
	Benzoat	mg/kg	maks 600	maks 600
	b. Metil para hidroksi			
	Benzoat	mg/kg	maks 250	maks 250
	c. Profil para hidroksi			
	Benzoat	mg/kg	maks 250	maks 250
5	Cemaran logam			
5.1	Cu	mg/kg	30,0	30,0
5.2	Pb	mg/kg	1,0	1,0
5.3	Hg	mg/kg	0,005	0,005
5.4	Zn	mg/kg	40,0	40,0
5.5	Sn	mg/kg	40,0	40,0
6	As	mg/kg	0,5	0,5
7	Cemaran mikrobial			
7.1	Angka lempeng total	Koloni/g	10 ⁵	10 ⁵
7.2	Bakteri coliform	APM/g	10 ³	10 ³
7.3	E. coli	APM/g	<3	<3
7.4	Kapang	Koloni/g	maks 50	maks 50

8.2. Peta Lokasi PT Sukasari Mitra Mandiri, Semarang

Jl Raya Semarang-Demak km 5,6 Semarang



8.3. Denah Gedung PT Sukasari Mitra Mandiri



Keterangan denah:

1. Pintu masuk
2. Kantor administrasi
3. Gudang penyimpanan botol
4. Laboratorium
5. Ruang pengeringan botol
6. Gudang tempat penyimpanan barang jadi
7. Area pengemasan
8. Area pemasakan
9. Area pencunian
10. Ruang fermentasi 1
11. Ruang fermentasi 2
12. Gudang tempat penyimpanan bahan baku
13. Toilet / kamar mandi



PRESENSI KERJA PRAKTEK

Nama : Fransisca S.

NIM : 08.70.0001

Judul : Produksi kecap manis PT. Sukasari Mitra Mandiri
Semarang

Pembimbing I :

Pembimbing II :

Tgl.	Waktu		Kegiatan	Paraf Pembimbing Lap.
	Masuk	Pulang		
19/7-10	08.00	16.00	Pengenalan pabrik + tata cara	
20/7-10	08.00	16.00	Mengamati proses produksi & alat	
21/7-10	08.00	16.00	Memahami proses pembuatan kecap	
22/7-10	08.00	16.00	Melakukan pensortiran kedelai & pencucian	
23/7-10	08.00	16.00	Mengamati proses perendaman, pengaliran	
26/7-10	08.00	16.00	Memahami proses fermentasi I	
27/7-10	08.00	16.00	Memahami proses fermentasi II	
28/7-10	08.00	16.00	Memahami proses pembuatan karamel	
29/7-10	08.00	16.00	Memahami proses pengaliran sari kedelai	
30/7-10	08.00	16.00	Memahami proses pembumbuan	
4/8-10	10.30	16.00	Memahami proses pemasakan	
5/8-10	08.00	16.00	Memahami proses pengaliran & penampungan	
6/8-10	08.00	16.00	Mengetahui proses pendinginan	
9/8-10	08.00	16.00	Memahami kondisi yg berpengaruh terhadap kecap	
10/8-10	08.00	16.00	Menguji tingkat kemanisan	

Catatan :

Semarang, 19 Agustus 2010

(.....Surya W......)
Pembimbing Lapangan



PRESENSI KERJA PRAKTEK

Nama : Fransisca S

NIM : 08.70.0001

Judul : Produksi Kecap Manis PT. Sukasari Mitra Mandiri

Semarang

Pembimbing I :

Pembimbing II :

Tgl.	Waktu		Kegiatan	Paraf Pembimbing Lap.
	Masuk	Pulang		
11/8-10	08.00	16.00	Menguji pH kecap	
12/8-10	08.00	16.00	Menguji kekentalan kecap	
13/8-10	08.00	16.00	Mengamati hasil fermentasi roji	
16/8-10	08.00	16.00	Mengamati hasil fermentasi moromi	
18/8-10	08.00	16.00	Melakukan pengemasan (pelabelan)	
19/8-10	08.00	16.00	Melengkapi data & foto	

Catatan :

Semarang, 19 Agustus 2010

(
surya w.)
Pembimbing Lapangan